

Požari na spremnicima tekućih naftnih prerađevina

Fires in the tanks of liquid petroleum products

Damir Knežević, dipl. ing.

SAŽETAK

Požari na spremnicima tekućih naftnih prerađevina veliki su izazov za vatrogasce. Za njih je vrlo važno da poznaju vrste spremnika, požarna svojstva tekućina u njima, scenarije razvoja požara i moguće odgovore na pojedine scenarije. Za to se moraju preventivno pripremiti prije požara kako bi donosili bolje i pravovremene odluke u slučaju požara. U ovome radu prikazuju se vrste spremnika u kojima se susreću tekuće naftne prerađevine, mogući uzroci i scenariji požara što čini osnovu za šire sagledavanje ove problematike za potrebe pripreme vatrogasnih operacija gašenja požara.

Ključne riječi: naftne prerađevine, požar, gašenje spremnika

Summary

Tank oil fires are great challenge for firefighters. For them it is very important to know the type of tanks, fire properties of liquids stored in tanks, fire development scenarios and possible responses to certain scenarios. To do this, they need to be preventively prepared before the fire in order to make better and timely decisions in case of fire. This paper shows the types of tanks that are used for storage oil products, possible causes and scenarios of fires, which forms the basis for a broader understanding of these issues for the preparation of fire extinguishing operations.

Keywords: oil products, fire, fighting tank

UVOD

Introduction

Spremnici s tekućim naftnim prerađevinama susreću se u mnogim industrijama, skladištima, pretakalištima i drugdje. Izgrađuju se po propisima - u Republici Hrvatskoj prema Zakonu o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, NN 56/10) i Pravilniku o zapaljivim tekućinama (NN 54/99). Različitih su veličina, u promjeru od 2-60 m, pa i više. Oko spremnika se izgrađuju tankvane kojima je zadaća da zadrže tekućinu u slučaju propuštanja tekućine iz spremnika.

Kod projektiranja i izgradnje spremnika primjenjuju se najbolja dostignuća u zaštiti od požara. Pravila zaštite primjenjuju se i u radu kod pretakanja. Ipak, na spremnicima dolazi do požara zbog više razloga. Zbog velikog količine zapaljive tekućine ovi su požari vrlo nezahvalni i dugotrajni. Predstavljaju značajan problem za gašenje i veliki izazov za vatrogasce.

Cilj je ovoga rada prikazati vrste spremnika, njihova obilježja, uzročnike požara, opasnosti koje se javljaju tijekom požara i način gašenja i zaštite od opasnosti.

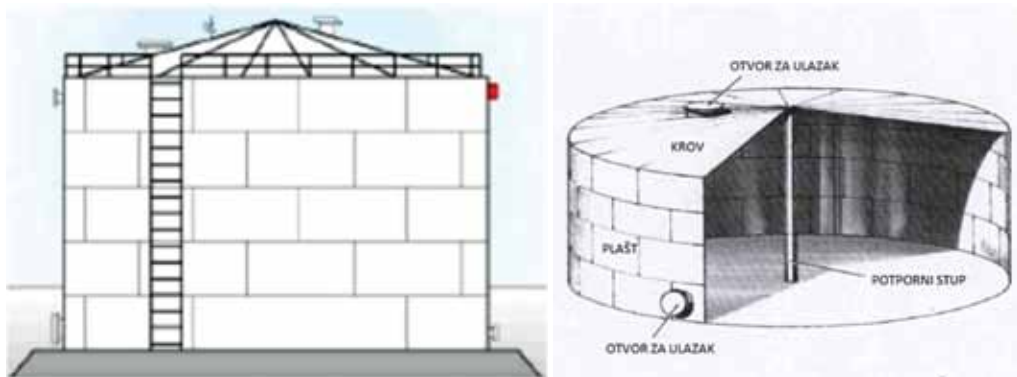
VRSTE SPREMNIKA - *Types of tanks*

Tekuće naftne prerađevine najčešće se skladište u nadzemnih cilindričnim spremnicima sljedećih vrsta:

- spremnici s nepomičnim krovom
- spremnici s plutajućim krovom
- spremnici s nepomičnim i plutajućim krovom.

Ovi spremnici rade na atmosferskom tlaku ili na tlaku koji je blizu atmosferskog za razliku od tlačnih spremnika. Koriste se za tekućine koje nemaju veliki tlak para (npr. benzin, dizel). Tekućine koje imaju veći tlak para skladište se u tlačnim spremnicima, koji nisu obuhvaćeni ovim radom.

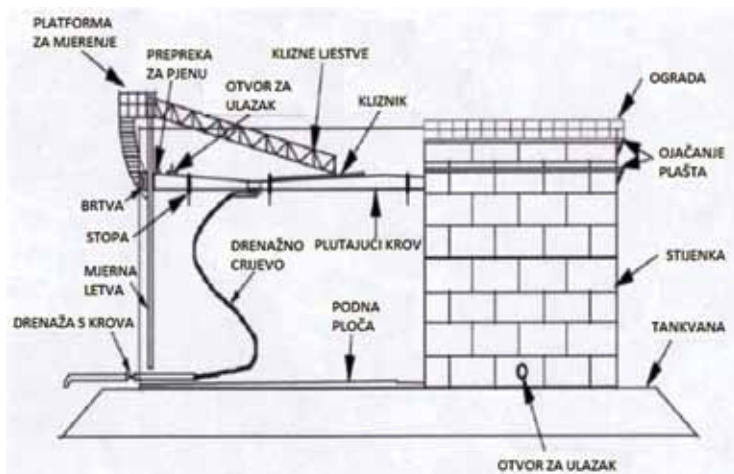
Spremnici s nepomičnim krovom (slika 1.) imaju nepomično spojen krov s plaštem. Taj je spoj konstrukcijski oslabljen kako bi se krov odvojio od plašta u slučaju nadtlaka kod eksplozije parnog prostora. Time se postiže da plašt spremnika u slučaju eksplozije ostane cjelovit. Regulaciju tlaka tijekom punjenja ili pražnjenja omogućuju im dišni ventili na krovu. Zadaća im je da ne propuštaju sadržaj (pare tekućine) kod manjih promjena temperature, tlaka ili razine tekućine. U ovim se spremnicima obično drži dizel, kerozin, avionsko gorivo (Jet A1).



Slika 1. Spremnik s nepomičnim krovom

Figure 1. Tank with a retractable roof

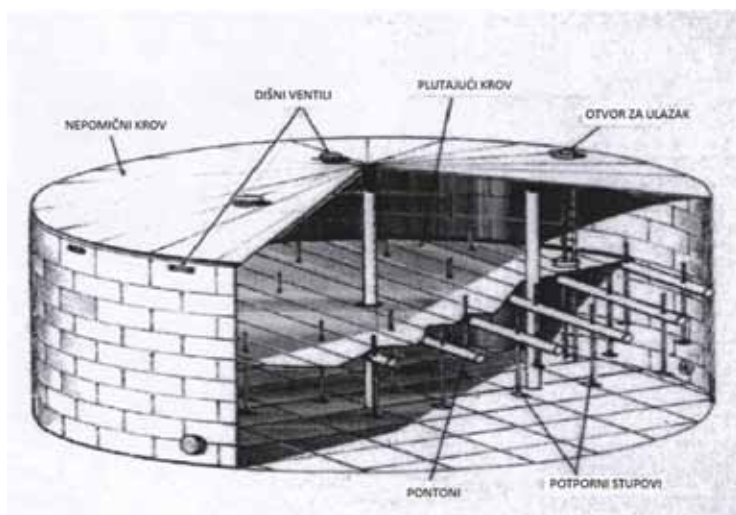
Kod spremnika s plutajućim krovom (slika 2.), krov plutava po površini tekućine i prati razinu tekućine u spremniku. Kad se spremnik puni, krov se podiže i obrnuto, kad se spremnik prazni krov se spušta. Između plašta spremnika i plutajućeg krova postoji brtvljenje koje otežava isparivanje tekućine. U ovim se spremnicima obično drži sirova nafta, benzin i otapala.



Slika 2: Spremnik s plutajućim krovom

Figure 2. Tank with floating roof

Kod spremnika s nepomičnim i plutajućim krovom (slika 3.), plutajući krov nalazi se unutar spremnika. Između nepomičnog i plutajućeg krova parni je prostor koji treba biti u koncentraciji ispod donje granice eksplozivnosti. Zbog propuštanja kroz brtveni dio plutajućeg krova, između dva krova ima para tekućine. Ovakvi spremnici obično se koriste za jako zapaljive tekućine kao što je benzin.



Slika 3: Spremnik s nepomičnim i plutajućim krovom

Figure 3. Tank with fixed and floating roof

POŽARI NA SPREMNICIMA - Fire on the tanks

Požari na spremnicima mogu biti različiti: od onih minornih, na primjer kod zapaljenja para na brtvenom dijelu spremnika s plutajućim krovom ili na dišnom ventilu koji se lako ugase, do požara cjelokupnog sadržaja spremnika koji se mogu proširiti i na preostale spremnike na skladištu. Uzroci zapaljenja najčešće su nepropisno pretakanje u kojem se javlja statički elektricitet ili udar munje kod pražnjenja statičkog elektriciteta. Požari u tankvani nastaju uslijed propuštanja spremnika ili cjevovoda. Ako nije došlo do zapaljenja, potrebno je isključiti izvore paljenja. Ako je došlo do zapaljenja, potrebno je gasiti požar tankvane.

Požari na dišnom ventilu najčešće nastaju uslijed udara munje. Obično se gasi prijenosnim aparatom s prahom ili snižavanjem tlaka u spremniku.

Požari na brtvenom dijelu spremnika s plutajućim krovom najčešća su pojava, ali se ipak uspješno ugase ako nije došlo do oštećenja ili potonuća pontona. Ovdje je bitno naglasiti da se ponton može potopiti uslijed velike količine sredstva za gašenje koje se ne odvodi s pontona. Štićenje brtvenog dijela spremnika sustavom za pjenu u pravilu daje dobre rezultate. Požari brtvenog dijela spremnika s nepomičnim i plutajućim krovom nešto su zahtjevniji za gašenje ako instalirani sustavi za gašenje ne rade, jer je otežan pristup za primjenu sredstva za gašenje. Sredstvo za gašenje može se primijeniti kroz dišne ventile ili kroz pristupne otvore na nepomičnom krovu.

Požari spremnika s nepristupačnom površinom mogu se javiti kod svih vrsta spremnika. To je poseban problem za gašenje jer cjelokupna površina za gašenje nije dostupna. Krov ili ponton mogu potonuti iz više razloga. Najčešći je razlog porast tlaka ispod pontona koji uzrokuje njegovo naginjanje. Ponton se često oštećuje uslijed začepjenja drenažnih odvoda za oborine. Na pontonu se tada nakuplja voda ili sredstvo za gašenje što dovodi do njegovog potonuća.

Požari spremnika kod kojih nema prepreka kada je površina zapaljive tekućine pristupačna razmjerno se lako gase, posebno spremnici manjeg promjera (do 45 m). Ovakvi požari javljaju se kod spremnika s nepomičnim krovom gdje nakon eksplozije dolazi do otvaranja krova, odnosno kada se krov odvoji od plašta zbog oslabljenih spojeva. Ovakvi se požari javljaju i kod spremnika s plutajućim krovom nakon potapanja pontona. Na primjer uslijed jake kiše, ako drenažni ventil nije otvoren, krov će potonuti, a udar munje lako zapali površinu tekućine.

POSEBNE OPASNE POJAVE KOD POŽARA SPREMNIKA - *Special dangerous phenomenon with tanks fire*

Tijekom požara spremnika moguće su u nekim prilikama posebne pojave koje mogu iznenaditi vatrogasce i nanijeti dodatno stradanje. Radi se o dvjema vrstama prekipljenja sadržaja koje nazivamo „Boilover“ i „Slopover“, a sami termini preuzeti su iz engleskog jezika.

Boilover nastaje u požaru sirove nafte i nekih drugih tekućina kada dođe do spuštanja toplinskog vala u tekućini do dna spremnika, gdje zagrijano ulje izazove naglo isparavanje vode s dna spremnika. To dovodi do naglog iskipljenja i prskanja vrelog ulja iz spremnika. Zbog gu-

stog sloja ulja iznad površine tekućine dolazi do svojevrzne erupcije sadržaja na udaljenost od oko deset puta veću od promjera spremnika.

Slopoer prskanje nastaje uslijed ubacivanja vode u spremnik s vrelim uljnim sadržajem tijekom gašenja požara. Pri tome dolazi i do prelijevanja sadržaja preko stjenke spremnika.

Korisno je spomenuti i sličnu pojavu Frothover prekipljenja koja nije vezana uz požar, već kod ulijevanja vrelog viskozno sadržaja (npr. bitumen ili asfalt) u spremnik u kojem ima zaostale vode. Voda u tom slučaju naglo provre i izbacuje uljni sadržaj.

ODGOVOR NA POŽAR SPREMNIKA – *Response to fire tank*

Požari spremnika su rijetka pojava, ali za vatrogasce predstavljaju veliki izazov. Vatrogasci moraju biti unaprijed pripremljeni za požar spremnika, što znači da trebaju imati isplaniran odgovor za takav događaj, od kapaciteta za opremu i sredstava za gašenje do vatrogasne taktike.

U odgovoru na požar spremnika često se susreću s dvoj-
bom: ostaviti spremnik da gori i kontrolirati dok sadržaj ne izgori ili gasiti požar. Najčešća je pogreška u gašenju što se počinje s gašenjem s nedostatnom količinom sredstava za gašenje. Požar u tome slučaju neće biti ugašen već će se ponovo razbuktati i eliminirati pozitivne učinke koji su do tada postignuti. Kod požara tankvane vatrogasci nika-
ko ne smiju ući u tankvanu unatoč gašenju pjennom. Mogu uništiti sloj pjene i dovesti do ponovnog paljenja.

Sadržaj spremnika koji je u požaru ili je izložen toplini požara može se pretakati u drugi spremnik. To ne mora biti dobro rješenje, jer se s time povećava površina stjenke spremnika koja nije pod tekućinom. Treba znati da tekućina štiti stjenku spremnika od pregrijavanja.

ZAKLJUČAK

Conclusion

Požari na spremnicima s tekućim naftnim prerađevinama nisu česta pojava zbog dobrih preventivnih mjera zaštite. Požari se ipak događaju uslijed neispravnosti opreme i ljudskih pogrešaka. Ovi su požari u pravilu vrlo zahtjevni zbog velike količine zapaljivog sadržaja, mogućeg proširenja na druge spremnike, mogućih negativnih posljedica na poslovanje tvrtke, ekoloških posljedica i dr.

Vatrogasna postrojba koja po planu zaštite od požara treba intervenirati u slučaju požara mora imati razrađe-

ne scenarije događaja i pripremljene odgovore na pojedini scenarij. Treba dobro poznavati o kakvom se tipu spremnika radi, koje su mogućnosti instaliranog sustava za gašenje te s kojim kapacitetima sredstava za gašenje treba raspolagati za potrebe gašenja.

U odgovoru na požar vatrogasna postrojba može ne intervenirati, ako za to postoje sigurnosni razlozi, može postupiti defanzivno, tj. spriječiti širenje požara na druge spremnike. Također, može djelovati i ofanzivno, tako da gasi požar i kontrolira cjelokupni razvoj događaja. Sve ovisi o pojedinačnom slučaju, za što odgovorni zapovjednici moraju imati razrađen plan i parametre na temelju kojih će donositi odluke.

LITERATURA

References

1. Chang, J.I., Lin, C. (2005): *A study of storage tank accidents*, *Journal of Loss Prevention in the process industries* 19, p. 51-59, 2016-04-05
2. *Tank Fires, Review of fire incidents 1951-2003*, <http://docslide.us/documents/tank-firesreview-of-fire-incidents1951-2003.html>
3. *Storage Tank Fire Protection*; www.williamsfire.com
4. *Storage Tanks Fire Strategies*, www.acerts.org.sg/wp-content/uploads/2012/09/Storage-Tank-Fire-Fighting-Strategies.pdf
5. *Storage Tank Fires: Is Your Department Prepared?*, www.fireengineering.com/content/dam/fe/online-articles/documents/FEU/Shelley-Nov08.pdf